

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-176128

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月1日

H 01 L 21/30  
G 03 F 7/20Z-7376-5F  
7124-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 パターン形成方法

⑯ 特 願 昭61-16736

⑰ 出 願 昭61(1986)1月30日

⑱ 発 明 者 中 山 明 彦 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内  
⑲ 出 願 人 ホーヤ株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号  
⑳ 代 理 人 弁理士 山川 政樹 外2名

明細書の様式(内容に変更なし)

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

パターン形成方法

## 2. 特許請求の範囲

縮小投影露光装置を用いた選択露光および現像工程を有し、レタイクルのパターンを被転写物に転写し、所定ピッチで繰り返し配列された複数のラインからなるパターンを形成する方法において、上記複数のラインの1つに相当する単一のラインからなるパターンを有するレタイクルを用い、被転写物を、所望パターンのライン配列方向に沿って所定のステップで移動させながら繰り返し露光を行なうことを特徴とするパターン形成方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、縮小投影露光装置を用いてフォトマスクブランク上等に微細なパターンを形成する方法に関し、特に、ラインアンドスペースパターンの形成方法に関する。

〔従来の技術〕

従来この種のパターン形成は、所望のパターンと同形でサイズのみ異なるラインアンドスペースパターン、すなわち、10:1の縮小投影露光装置であれば10倍のサイズ、5:1の縮小投影露光装置であれば5倍のサイズのパターンをもつレタイクルを用い、1ショットの露光で行なっていた。

第8図(a)および(b)に、このようなレタイクルを示す。同図において、1は透光性のガラス基板、2はクロム等の金属からなる遮光性膜である。すなわち、同図(a)はライン3aの部分のみ遮光性膜2を除去してガラス基板1を露出させた例であり、隣接するラインの間のスペース4aには遮光性膜2が残される。一方、同図(b)は逆にライン3bの部分にのみ遮光性膜2を残し、スペース4bにはガラス基板1を露出させた例である。なお、同図(b)において5は2と同様の遮光性膜であるが、特に所望パターンの規定には寄与していない。

例えばポジ形的光レジストを用いる場合、第8図(a)および(b)に示したレタイクルを用いて、

それぞれ第9図(a)および(b)に示すようなパターンが形成される。すなわち、第9図は、透光性のガラス基板にクロムからなる遮光性膜を被着したフォトマスクブランクに、フォトレジストを塗布し、上記レティクルを用いて露光し現像した後、フォトレジストを除去して形成したフォトマスクを示す。6は上記ガラス基板、7は遮光性膜であり、同図(a)ではライン8aの部分にのみガラス基板6が露出し、同図(b)ではライン8bの部分にのみ遮光性膜7が残っている。9a、9bはそれぞれスペースである。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、上述した従来の方法では、例えば10:1の縮小投影露光装置において1 $\mu$ m程度の線幅のラインアンドスペースパターンの解像が限界で、それより小さいサブミクロンパターンは解像が困難であつた。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、所望のラインアンドスペースパターンを構成する複数のラインの1つに相当する単一

は、6インチ角の透光性ガラス基板上に厚さ1000 $\text{\AA}$ のクロム膜を被着してなるフォトマスクブランクに、さらにポジ形のフォトレジスト（ヘキスト社製AZ-1350）を5000 $\text{\AA}$ の厚さに塗布したものである。

この状態で、1回露光するごとに移動ステージを矢印の方向に1.8 $\mu$ mのステップで移動させながら、複数（図示の例では5本）のライン121を順次露光していく（第2図(a)～(e)）。第2図において、斜線を付した範囲は未露光部を示すが、同図に示すように5回露光を繰り返すことにより、等間隔に配列した5本のライン121がスペース122を挟んで配列した露光パターンが得られる。

露光後、AZ専用現像液により現像することによつて、第3図に示すようなフォトマスク13が得られる。同図において、131は前述したガラス基板であり、132はクロムからなる遮光性膜である。白抜きライン133は、幅が0.9 $\mu$ mで1.8 $\mu$ mのピッチで配列している。つまり、スペース134の幅も0.9 $\mu$ mである。

のラインからなるパターンを有するレティクルを用いて繰り返し露光を行なうものである。

#### 〔作用〕

被転写物を、所望パターンのライン配列方向に沿つて所定のステップで移動しながら、所望パターンのライン数に相当する回数だけ露光を繰り返すことにより、所望本数のラインを有するラインアンドスペースパターンが形成される。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明の一実施例を示すレティクル11の平面図である。第8図(a)の従来例と同様に、5インチ角の主表面を有する透光性のガラス基板111上に厚さ1000 $\text{\AA}$ のクロムからなる遮光性膜112を形成したものであるが、単一の白抜きライン113のみを有する。ライン113の幅Wは9 $\mu$ m、長さLは2.7 $\mu$ mとする。

10:1の縮小投影露光装置に、このようなレティクル11をセットする。一方、この縮小投影露光装置の移動ステージ上に第2図に示すような被転写基板12をセットする。この被転写基板12

このように単一のラインパターンを有するレティクルを用いて繰り返し露光を行なうことにより、1ショットの露光で行なう従来の方法に比較して、解像できる線幅の限界で示される解像力が約0.3 $\mu$ m向上した。

以上、ポジ形のフォトレジストを用いてラインを白抜きにしたラインアンドスペースパターンを形成する例について説明したが、ネガ形のフォトレジストを用いれば、上述したと同様のレティクルを用いて第9図(b)に示したと同様の周辺部が白抜きのパターンを形成できる。しかし、上述したようなポジ形フォトレジストと白抜きのラインパターンを有するレティクルとの組み合わせの方が、解像度は0.1 $\mu$ m程度勝る。したがつて、ポジ形のフォトレジストを用い、上述したと同様のレティクルを用いて4箇所のスペース部を順次露光し、さらに、第4図に示すように、第9図(b)に斜線で示したようなラインアンドスペースパターンの輪郭線の内部に対応する部分を遮光し、その周辺を白抜きとしたパターンをもつレティクル14を用

いて露光する方法をとれば、上述した実施例と同様の解像度で第9図(b)に示したようなライン部のみ遮光性膜を残したパターンが形成できる。なお、第4図において141は透光性のガラス基板、142は上述した遮光性膜でクロムからなる。また143は第8図(b)における遮光性膜5に相当する遮光性膜である。

また、本発明でラインアンドスペースパターンとは、同一のパターンが一定方向に所定のピッチで繰り返されるものをいい、その単位パターンは文字通りの線状のものに限らない。例えば、第5図、第6図、第7図に示すようなものについても本発明は同様に適用できる。つまり、これらのものにおいては21、23、25がライン、22、24、26がスペースとなる。また、ラインとスペースの幅は必ずしも一致しなくてもよい。さらに、第5図あるいは第6図において、例えば第6図に鎖線で示したように配列方向を任意角度 $\theta$ だけ回転したものについても同様に適用できる。

〔発明の効果〕

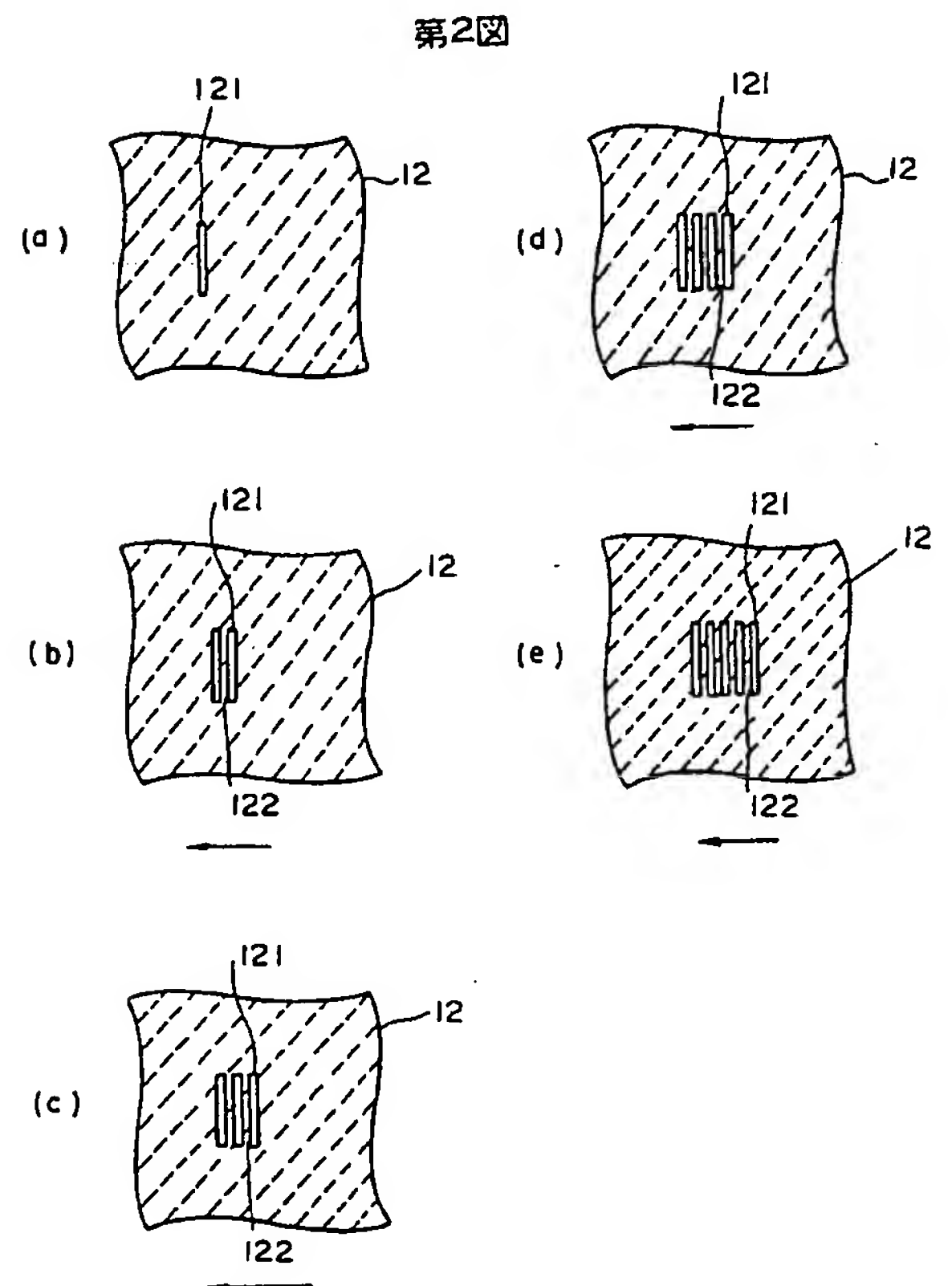
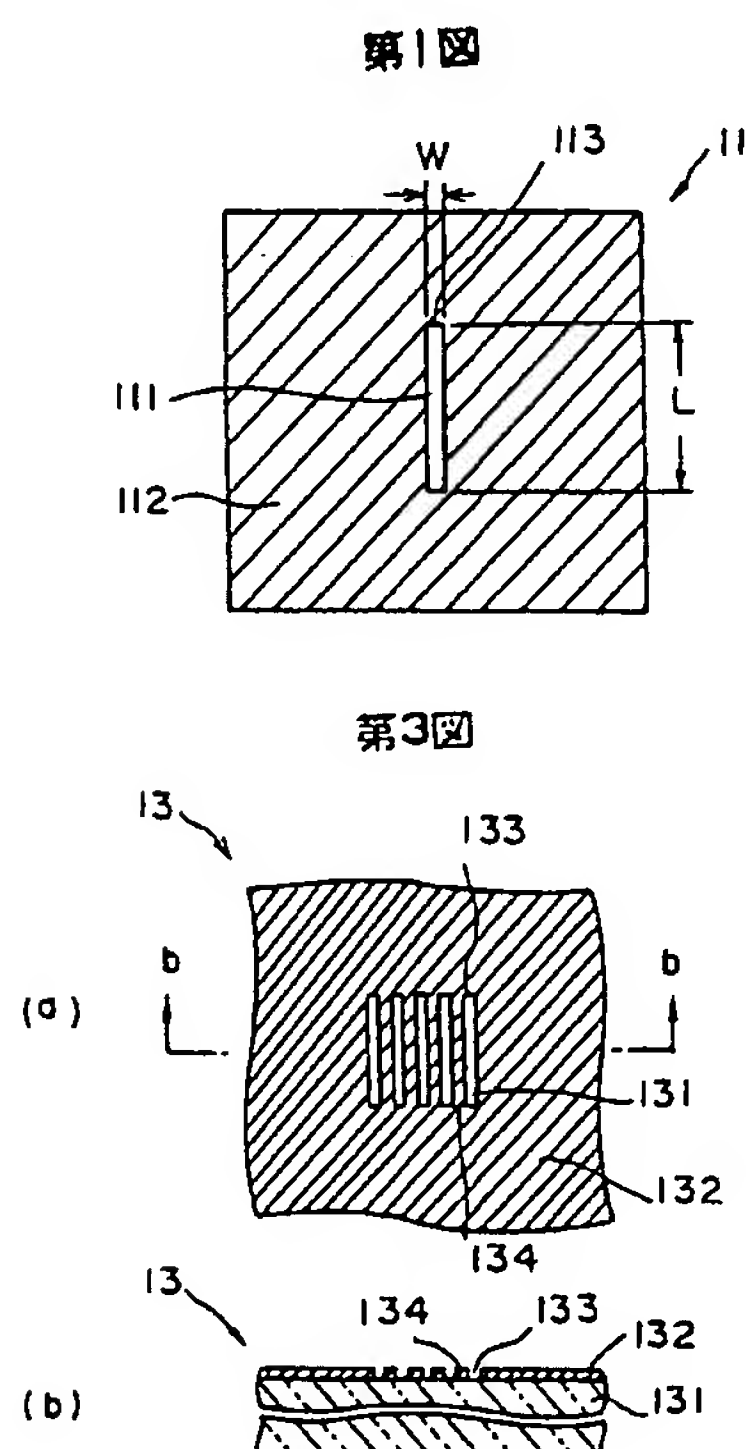
以上説明したように、本発明によれば、単一のラインからなるパターンを有するレティクルを用い、被処理物を所望パターンのライン配列方向に沿って移動しながら露光を繰り返すことにより、複数のライン配列からなるパターンを一括して露光する場合に比較して解像度を上げることができ、サブミクロン寸法のラインアンドスペースパターンの形成が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

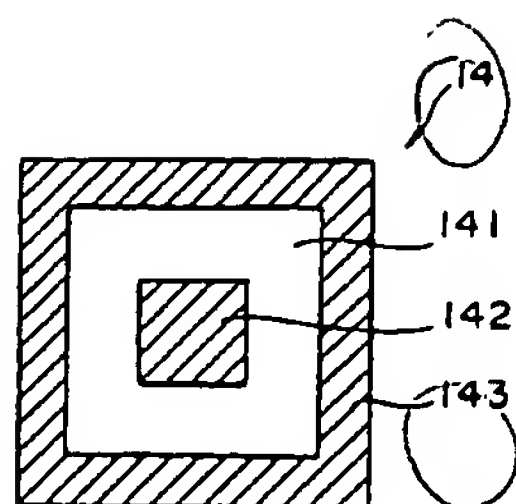
第1図ないし第3図は本発明の一実施例を示す図で、第1図はレティクルの平面図、第2図は露光工程中の被転写基板の平面図、第3図(a)および(b)は形成されたフォトマスクを示す平面図および断面図、第4図は本発明の他の実施例を示すレティクルの平面図、第5図ないし第7図は他のラインアンドスペースパターンの例を示す平面図、第8図は従来のレティクルの構成例を示す平面図、第9図は第8図のレティクルを用いて形成したパターンを示す平面図である。

11・・・レティクル、113・・・ライン。

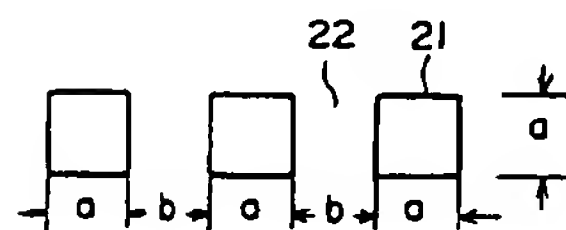
図面の浄化(内容に変更なし)



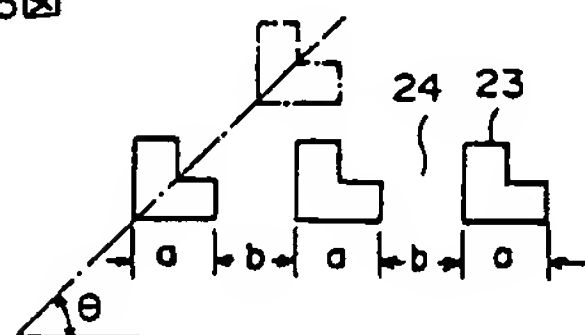
第4図



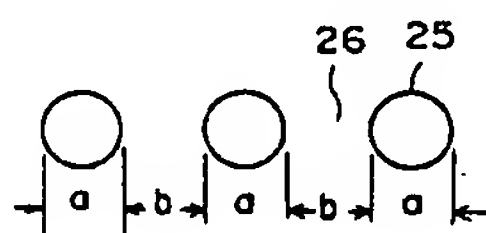
第5図



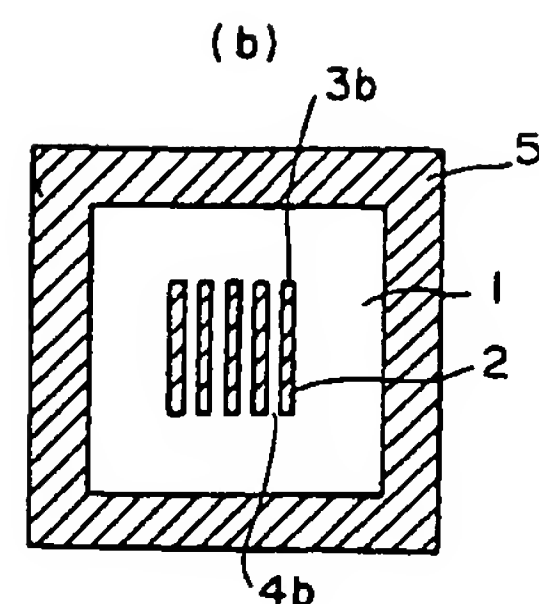
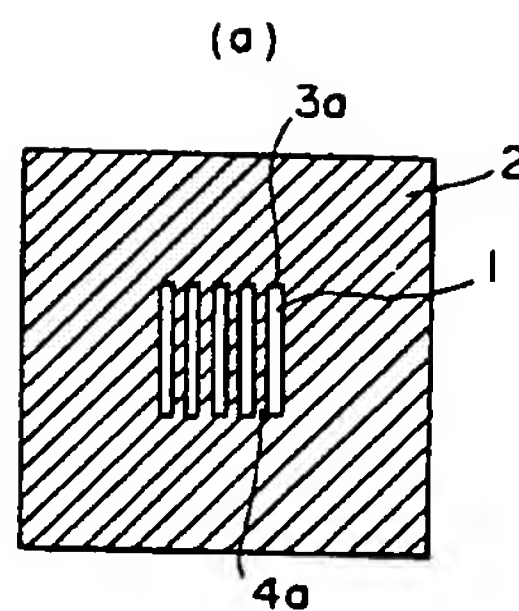
第6図



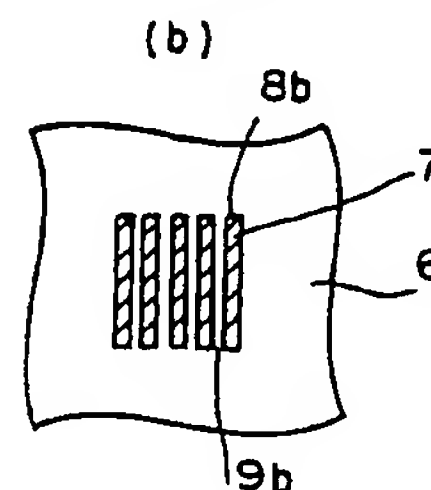
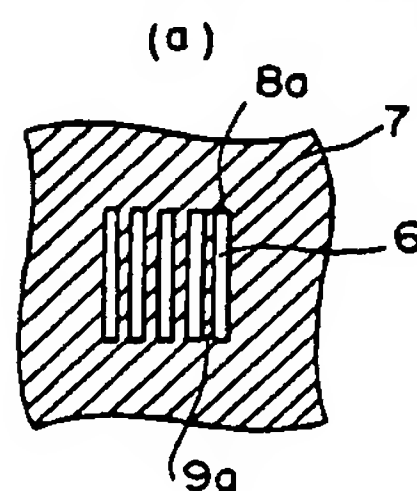
第7図



第8図



第9図



## 手続補正書(方式)

特許庁長官殿

昭和 61 年 4 月 15 日

1. 事件の表示

昭和 61 年 特 許 願 第 16736 号

2. 発明の名称

パターン形成方法

3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

名称(氏名) ホーヤ株式会社

4. 代理人 〒100 所 東京都千代田区永山町2丁目4番2号  
秀和溜池ビル8階  
山川国際特許事務所内  
電話 (580) 0961 (代表)  
氏名 (6462) 弁護士 山川政樹

5. 補正命令の日付 昭和 61 年 3 月 25 日

補正により増加する発明の数

6. 補正の対象

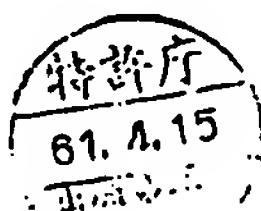
(1) 明 細 書

(2) 図 面

7. 補正の内容

(1) 明細書の浄書(内容に変更なし)

(2) 図面の浄書(内容に変更なし)



PAT-NO: JP362176128A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62176128 A  
TITLE: PATTERN FORMATION

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PURPOSE: To increase resolution, by applying a reticle possessing a pattern constituted by a single line, and repeating exposure while travelling an object to be processed along the direction of line arrangement of a desired pattern.

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A reticle 11 possessing only a single void line 113 is set in a projection exposure apparatus whose reduction ratio is 10:1. A substrate to be transferred, 12, is set on the travelling stage of this reduction projection exposure apparatus. In this state, plurality of lines 121 (5 lines in an example shown in the figure) are sequentially exposed, while the travelling stage is shifted according to each exposure by a step of  $1.8\mu\text{m}$  in the direction of an arrow. In the figure, the shadowed range shows portions which are not yet exposed. As the figure shows, an exposure pattern in which the five lines 121 arranged at equal intervals put spaces 122 between them is obtained by repeating the exposure five times. After the exposure, a photo mask 13 is obtained by development applying AZ developer of exclusive use.

Title of Patent Publication - TTL (1):

PATTERN FORMATION

Current US Cross Reference Classification - CCXR  
(1):

430/5